

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-288657

(43)Date of publication of application : 01.11.1996

(51)Int.Cl.

H05K 3/46

H05K 1/11

(21)Application number : 07-092514

(71)Applicant : HITACHI CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 18.04.1995

(72)Inventor : TSURU YOSHIYUKI  
NAKASO AKISHI  
OGINO HARUO

## (54) MULTILAYERED WIRING BOARD

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a multilayered wiring board wherein high density wiring can be realized by reducing the occupied area of a viahole connection part.

CONSTITUTION: A multilayered wiring board has an insulating layer on a lower wiring layer. In the multilayered wiring board wherein interlayer connection is performed by using a conducting layer formed in a viahole made in the insulating layer, the shape of a lower layer conductor in a viahole connection part is smaller than the viahole diameter.

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]A multilayer interconnection board with which lower layer conductor shape of a beer hall terminal area is characterized by being smaller than a diameter of a beer hall in a multilayer interconnection board which carries out an interlayer connection by a conductor layer formed in a beer hall wall which has an insulating layer on lower layer wiring, and was provided in the insulating layer concerned.

[Claim 2]The multilayer interconnection board according to claim 1, wherein lower layer conductor shape of a beer hall terminal area is a line object which carries out a termination in a line object whose width is smaller than a diameter of a beer hall, a crooked line object, or a beer hall part.

[Claim 3]The multilayer interconnection board according to claim 1 or 2, wherein lower layer conductor shape of a beer hall terminal area has width smaller than a diameter of a beer hall and continues being the width of common wiring.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application]This invention relates to the multilayer interconnection board used for the object for element placements and the object for semiconductor chip loading of the electrical and electric equipment, and its interlayer connection structure.

[0002]

[Description of the Prior Art]In connection with the densification of wiring, the number of the continuity holes used for the electrical link of wiring of a certain layer and wiring of other layers increases a multilayer interconnection board. Conventionally, a continuity hole makes a through hole after multilayering lamination, and is made by plating the inner wall of the through hole. In this case, in a layer unrelated to connection between layers, a through hole portion must be avoided and wiring must be formed. Therefore, the interlayer connection method by a through hole has been an obstacle of the densification of wiring.

[0003]Then, when manufacturing a multilayer interconnection board, only not using the hole which penetrates the whole patchboard, the method of connecting between \*\*\*\*\* or arbitrary layers has been developed. Three kinds of methods are one of this method fundamentally by the method of formation of an insulating layer.

[0004]The 1st method is a method of carrying out multilayer lamination by making into a component the double-sided wiring board or multilayer interconnection board which performed through hole connection and circuit formation, and manufacturing a multilayer interconnection board by through hole connection and circuit formation. The through hole formed in the substrate of a component has played the role of the beer hall.

[0005]The 2nd method forms an insulating layer or an insulating layer, and a conductor layer on lower layer wiring, and if it is a photosensitive insulating layer, to the insulating layer concerned or insulating layer, and upper conductor layer by exposure/development. plating if it is a general insulating material and a conductor layer, after forming a beer hall by a chemical etching method -- and -- or it is the method of performing an electrical link with conductor ink/paste, and forming a circuit. If necessary, a more multilayer patchboard will be manufactured by repeating this.

[0006]after the 3rd method forms a hole for the sheet which unified an unhardened insulating layer and conductor layers, such as copper foil, beforehand, laminate it on lower layer wiring and it forms a beer hall -- plating -- and -- or it is the method of performing an electrical link with conductor ink/paste, and forming a circuit. If necessary, a more multilayer patchboard will be manufactured by repeating this.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]Among the above-mentioned conventional technologies, since the technical problem of the 1st method forms the beer hall by the conventional through hole formation art, it is that it is difficult to make small the bore diameter and land diameter of a beer hall, and the occupation area of a beer hall is large. However this may carry out minuteness making of the wiring, it will be in the state that no place for forming the beer hall for connection is and of calling it what is called a hole neck, and densification will

not follow it. On the contrary, if a beer hall is formed with high density, it will be in the state that no place for wiring to pass is and of calling it what is called a channel neck, and densification will not progress too. When a beer hall is made high-density, in the laminate sheet which uses general glass fiber as reinforcement, there is also a problem of becoming easy to generate the insulation deterioration by the metal migration generated in the interface of glass fiber and resin.

[0008]The technical problem of the 2nd method is a technical problem in an insulating layer material first. The material which can form the beer hall of a byway, and a process are that there is nothing on the level which can still be satisfied, maintaining an insulating property, conductor adhesive strength, etc. The next technical problem is a size of a beer hall terminal area. Even if it makes the path of a beer hall small since the size of a land required for connection must permit the position gap between up-and-down layers, and it is quite larger than the path of a beer hall, although troubles were suffered, densification does not follow it like the 1st method.

[0009]Since it is the same as the 2nd technical problem of the 2nd method too and the occupation area of the whole beer hall terminal area does not become small, the technical problem of the 3rd method is that densification does not progress easily.

[0010]This invention makes small the occupation area of a beer hall terminal area, and an object of this invention is to provide the multilayer interconnection board which can attain the densification of wiring.

[0011]

[Means for Solving the Problem]A multilayer interconnection board of this invention has an insulating layer on lower layer wiring, and is characterized by lower layer conductor shape of a beer hall terminal area being smaller than a diameter of a beer hall in a multilayer interconnection board which carries out an interlayer connection by a conductor layer formed in a beer hall established in the insulating layer concerned.

[0012]As for lower layer conductor shape of this beer hall terminal area, it is preferred that it is a line object which carries out a termination in a line object whose width is smaller than a diameter of a beer hall, a crooked line object, or a beer hall part.

[0013]Lower layer conductor shape of this beer hall terminal area has width smaller than a diameter of a beer hall, and it is still more preferred that it continues being the width of a common patchboard.

[0014]If it exposes and is put in another way as becoming equivalent to a portion of electric or others in connection reliability, it is more desirable for a lower layer conductor of a beer hall terminal area to secure a connection area, although all shape intended on a design does not need to be exposed. This value should be individually calculated by structures, such as the physical property of a linewidth, a bore diameter, insulating-layer thickness, and an insulating layer.

[0015]A concrete preparation method of beer hall connection structure by this invention is shown below. Double-sided copper clad laminate or a sheet of multilayer interconnection board with which wiring is not formed in the outermost layer at least can be used for a substrate for lower-layer-wiring formation. Although existence or nonexistence of a through hole, a beer hall, or an interstitial beer hall are not necessarily asked, it is more desirable to fill up a hole with resin or electric conduction ink / paste for insulating-layer formation.

[0016]It may be usable in methods, such as the subTORAKUTO method, a semiadditive process, an additive process, and a circuit pattern replica method, and what kind of methods generally known, such as a method which combined ultra-thin copper foil with these methods, may be used for formation of lower layer wiring.

[0017]A formation method of an insulating layer and a beer hall is shown below. If it is a liquefied photosensitivity insulating material, by performing spreading and desiccation by methods, such as a curtain coat and printing, an insulating layer is obtained and a beer hall can be formed by carrying out exposure and development of a beer hall pattern.

[0018]If it is a photosensitive dry film-like insulating material, an insulating layer is obtained by hot roll laminating or vacuum hot roll laminating, and a beer hall can be formed by carrying out exposure and development of a beer hall pattern.

[0019]The sheet shaped unhardened insulating material can form an insulating layer by carrying

out lamination adhesion with copper foil used as an upper wiring conductor. Unification lamination can also be carried out, once sticking on a lower layer wiring board or copper foil temporarily or laminating to it. The formation of a beer hall can use puncturing by laser. A beer hall can be formed also by removal of copper foil of a beer hall part by a subtractive process or removal of copper foil by stop hole processing of a drill, and removal of an insulating layer by a chemical etching method or laser performed successfully.

[0020]As a chemical etching method, dissolution removal by a solvent of an insulating layer, dissolution removal with a strong acid voltinism fluid, or such combination can be used. A charge of chemical etching material should be selected according to a material system to be used, and what has a few operation on a lower layer wiring board is preferred.

[0021]There is a method of forming an insulating layer as other directions for a sheet shaped unhardened insulating material combining a hardened insulation sheet. The formation of a beer hall can use laser. A beer hall can also be formed by chemical etching by using a hardened insulation sheet as a resist material by combining with a hardened insulation sheet which formed a hole beforehand.

[0022]The insulating layer material which unified conductor layers, such as an unhardened insulating material and copper foil, and was made into a sheet shaped can form an insulating layer by carrying out lamination adhesion on a lower layer wiring board. Formation of a beer hall can be performed like a case of a sheet shaped unhardened insulating material combined with copper foil. When an unhardened insulating material is the material reconciled in a moldability and low resin streak nature at the time of lamination adhesion, a beer hall can be formed also by laminating what formed a hole in an insulating layer material united with copper foil by drill, laser, a punch, or other means beforehand. In this case, it is still more preferred at the time of lamination to ensure beer hall formation by carrying out flow restoration in a hole made beforehand, and arranging and laminating a subsidiary material with an operation which controls an inflow of uncured resin into a hole to the outer layer copper foil side.

[0023]Material used in order to form beer hall structure of this invention is shown below. As a liquefied photosensitivity insulating material, photosensitive liquefied solder resists, such as pro BIMA 52 (the Ciba-Geigy make, trade name) and PSR4000 (solar ink incorporated company make, trade name), can be used. As a photosensitive dry film-like insulating material, FOTEKKU SR3000G (the Hitachi Chemical Co., Ltd. make, trade name) can be used. As a sheet shaped unhardened insulating material, AS2250 and AS3000 (both the Hitachi Chemical Co., Ltd. make, trade names) can be used.

[0024]A polyimide film can be used if a hardened insulation sheet is carried out. As an insulating layer material which unified conductor layers, such as an unhardened insulating material and copper foil, and was made into a sheet shaped, MCF3000E (the Hitachi Chemical Co., Ltd. make, trade name) can be used. As a subsidiary material with an operation which controls an inflow of uncured resin into a hole, A film which sandwiched a polyolefin film, a mold releasability film, a film which pasted a polyolefin film together, etc. can be used between a 50 micrometers - 300 micrometers-thick polyethylene film, a polypropylene film, and a mold releasability film.

[0025]An electrical link method for forming beer hall structure of this invention is shown below. The plating method generally known [ plating / without combination of nonelectrolytic plating, nonelectrolytic plating, and electrolysis plating and a nonelectrolytic plating process / electrolysis ] directly can be used. Although silver paste, copper paste, conductive paste using particles which covered a copper grain child with silver, etc. can be used, in order to attain high-density connection, conductive paste which can control ion migration is preferred. It is usable also in metal deposition means, such as vacuum deposition and sputtering. It is also possible to combine these, plating, or conductive paste.

[0026]

[Function]In this invention, the lower layer conductor shape of a beer hall terminal area is smaller than the diameter of a beer hall.

Therefore, it is more possible than the connection structure using the conventional connecting land for an occupation area to become small and to raise the wiring density in lower layer wiring, without spoiling insulation reliability.

Since it is not necessary to make conductor shape of a terminal area into different shape from the usual wiring, there is little wiring design data, and it ends and it is effective in a design time being shortened. It is effective in unevenness of an insulating layer surface becoming small, namely, becoming advantageous to fine wiring formation according to the lower layer conductor shape of a beer hall terminal area being smaller than the diameter of a beer hall.

[0027]

[Example]

So that only the part used as a circuit may be removed using MCL-E-67 (the Hitachi Chemical Co., Ltd. make, trade name) which is a glass-epoxy-resin double-sided copper foil tension laminate sheet (example 1 insulating-layer 0.2 mm in thickness, and double-sided copper foil 18 micrometers in thickness), Resist was exposed and developed, was etched and circuit formation of the lower layer wiring was carried out. The wiring circuit made the usual wiring section except a through hole land, power supply wiring, etc. the line width of 0.1 mm, and conductor shape of the beer hall terminal area was made into 0.2 mm in width, and a rectangle 0.4 mm in length. Next, heat-and-pressure lamination adhesion of the insulating layer material MCF3000E (the Hitachi Chemical Co., Ltd. make, trade name) which united the unhardened insulating material (50 micrometers) and copper foil (18 micrometers) which made a 0.3-mm hole with the drill with the portion which serves as a beer hall beforehand, and was made into the sheet shaped on both the surface was carried out with a press. As a subsidiary material for a press, what inserted the semi-gross density polyethylene film (100 micrometers) into two TEDORA films (the Du Pont make, trade name) was laid in the substrate face, and also it had a panel and composition (both sides) which carried cushion paper in order. Next, after it formed a 0.3-mm through hole in the substrate with the drill and alkali permanganic acid performed desmearing processing, 15 micrometers of thickness attachment radio solution copper plating were formed. Next, resist was provided and developed [ exposed and ], was etched into the substrate face, the outer layer circuit was formed, and four layer wiring boards were created so that only the part used as a circuit might be removed. The circuit position gap of the upper layer of these four layer wiring boards and a lower layer is an average of \*\*30 micrometers, and 3sigma showed \*\*17micrometer. Next, the connection reliability of the created patchboard was evaluated. In the hot oil examination for 260 \*\* 10 seconds, the increase in connection resistance was not accepted up to 50 cycles, but through hole connection and beer hall connection were understood that it is satisfactory.

[0028] So that only the part used as a circuit may be removed using MCL-E-67 (the Hitachi Chemical Co., Ltd. make, trade name) which is a glass-epoxy-resin double-sided copper foil tension laminate sheet (example 2 insulating-layer 0.2 mm in thickness, and double-sided copper foil 18 micrometers in thickness), Resist was exposed and developed, was etched and circuit formation of the lower layer wiring was carried out. The wiring circuit made the usual wiring section except a through hole land, power supply wiring, etc. the line width of 0.1 mm, conductor shape of the beer hall terminal area was made into 0.1 mm in width, and a rectangle 0.4 mm in length, and the conductor 0.1 mm in width and 0.2 mm in length which intersects a center section right-angled was provided. Next, heat-and-pressure lamination adhesion of the insulating layer material MCF3000E (the Hitachi Chemical Co., Ltd. make, trade name) which united the unhardened insulating material (50 micrometers) and copper foil (18 micrometers) which made a 0.3-mm hole with the drill with the portion which serves as a beer hall beforehand, and was made into the sheet shaped on both the surface was carried out with a press. As a subsidiary material for a press, what inserted the semi-gross density polyethylene film (100 micrometers) into two TEDORA films (the Du Pont make, trade name) was laid in the substrate face, and also it had a panel and composition (both sides) which carried cushion paper in order. Next, after it formed a 0.3-mm through hole in the substrate with the drill and alkali permanganic acid performed desmearing processing, 15 micrometers of thickness attachment radio solution copper plating were formed. Next, resist was provided and developed [ exposed and ], was etched into the substrate face, the outer layer circuit was formed, and four layer wiring boards were created so that only the part used as a circuit might be removed. The circuit position gap of the upper layer of these four layer wiring boards and a lower layer is an average of \*\*34 micrometers, and

3sigma showed \*\*15micrometer. Next, the connection reliability of the created patchboard was evaluated. In the hot oil examination for 260 \*\* 10 seconds, the increase in connection resistance was not accepted up to 50 cycles, but through hole connection and beer hall connection were understood that it is satisfactory.

[0029]So that only the part used as a circuit may be removed using MCL-E-67 (the Hitachi Chemical Co., Ltd. make, trade name) which is a glass-epoxy-resin double-sided copper foil tension laminate sheet (example 3 insulating-layer 0.2 mm in thickness, and double-sided copper foil 18 micrometers in thickness), Resist was exposed and developed, was etched and circuit formation of the lower layer wiring was carried out. The wiring circuit made the usual wiring section except a through hole land, power supply wiring, etc. the line width of 0.1 mm, also carried out conductor shape of the beer hall terminal area 0.1 mm in width, and was designed carry out a termination in the design position center section of the beer hall. Next, heat-and-pressure lamination adhesion of the insulating layer material MCF3000E (the Hitachi Chemical Co., Ltd. make, trade name) which united the unhardened insulating material (50 micrometers) and copper foil (18 micrometers) which made a 0.3-mm hole with the drill with the portion which serves as a beer hall beforehand, and was made into the sheet shaped on both the surface was carried out with a press. As a subsidiary material for a press, what inserted the polyolefin film into two OPYU run films (Mitsui petrochemical incorporated company make, trade name) was laid in the substrate face, and also it had a panel and composition (both sides) which carried cushion paper in order. Next, after it formed a 0.3-mm through hole in the substrate with the drill and alkali permanganic acid performed desmearing processing, 15 micrometers of thickness attachment radio solution copper plating were formed. Next, resist was provided and developed [ exposed and ], was etched into the substrate face, the outer layer circuit was formed, and four layer wiring boards were created so that only the part used as a circuit might be removed. The circuit position gap of the upper layer of these four layer wiring boards and a lower layer is an average of \*\*27 micrometers, and 3sigma showed \*\*13micrometer. Next, the connection reliability of the created patchboard was evaluated. In the hot oil examination for 260 \*\* 10 seconds, the increase in connection resistance was not accepted up to 50 cycles, but through hole connection and beer hall connection were understood that it is satisfactory.

[0030]So that only the part used as a circuit may be removed using MCL-I-671 (the Hitachi Chemical Co., Ltd. make, trade name) which is a glass polyimide resin double-sided copper foil tension laminate sheet (example 4 insulating-layer 0.2 mm in thickness, and double-sided copper foil 12 micrometers in thickness), Resist was exposed and developed, was etched and circuit formation of the lower layer wiring was carried out. The wiring circuit made the usual wiring section except a through hole land, power supply wiring, etc. the line width of 0.08 mm, also carried out conductor shape of the beer hall terminal area 0.08 mm in width, and was designed carry out a termination in the design position center section of the beer hall. MCL-I-671 [ next, ] (the Hitachi Chemical Co., Ltd. make.) whose thickness of an insulating layer is 0.1 mm and an one side copper foil tension laminate sheet whose thickness of copper foil is 18 micrometers The sheet like material which carried out the temporary tension of the insulating resin material film AS2250 (the Hitachi Chemical Co., Ltd. make, trade name) unhardened to the resin surface side of a trade name with a 150 \*\* heated roll laminator was created. Next, heat-and-pressure lamination adhesion of the sheet like material (168 micrometers) which made a 0.3-mm hole in the portion which serves as a beer hall beforehand with the drill was carried out with a press. As a subsidiary material for a press, what inserted the polyolefin film into two OPYU run films (Mitsui petrochemical incorporated company make, trade name) was laid in the substrate face, and also it had a panel and composition (both sides) which carried cushion paper in order. Next, after it formed a 0.3-mm through hole in the substrate with the drill and alkali permanganic acid performed desmearing processing, 15 micrometers of thickness attachment radio solution copper plating were formed. Next, resist was provided and developed [ exposed and ], was etched into the substrate face, the outer layer circuit was formed, and four layer wiring boards were created so that only the part used as a circuit might be removed. The circuit position gap of the upper layer of these four layer wiring boards and a lower layer is an average of \*\*23 micrometers, and 3sigma showed \*\*17micrometer. Next, the connection reliability of the created patchboard was

evaluated. In the hot oil examination for 260 \*\* 10 seconds, the increase in connection resistance was not accepted up to 50 cycles, but through hole connection and beer hall connection were understood that it is satisfactory.

[0031] So that only the part used as a circuit may be removed using MCL-E-67 (the Hitachi Chemical Co., Ltd. make, trade name) which is a glass-epoxy-resin double-sided copper foil tension laminate sheet (example 5 insulating-layer 0.2 mm in thickness, and double-sided copper foil 18 micrometers in thickness), Resist was exposed and developed, was etched and circuit formation of the lower layer wiring was carried out. The wiring circuit made the usual wiring section except a through hole land, power supply wiring, etc. the line width of 0.1 mm, and the conductor shape of the beer hall terminal area was 0.1 mm in width, and 1.0 mm in length. Next, heat-and-pressure lamination adhesion of the insulating layer material MCF3000E (the Hitachi Chemical Co., Ltd. make, trade name) which united the unhardened insulating material (50 micrometers) and copper foil (18 micrometers) which made a 0.3-mm hole with the drill with the portion which serves as a beer hall beforehand, and was made into the sheet shaped on both the surface was carried out with a press. As a subsidiary material for a press, what inserted the semi-gross density polyethylene film (100 micrometers) into two TEDORA films (the Du Pont make, trade name) was laid in the substrate face, and it had further a panel and composition (both sides) which carried cushion paper in order. Next, after it formed a 0.3-mm through hole in the substrate with the drill and alkali permanganic acid performed desmearing processing, 15 micrometers of thickness attachment radio solution copper plating were formed. Next, resist was provided and developed [ exposed and ], was etched into the substrate face, the outer layer circuit was formed, and four layer wiring boards were created so that only the part used as a circuit might be removed. The circuit position gap of the upper layer of these four layer wiring boards and a lower layer is an average of \*\*36 micrometers, and 3sigma showed \*\*15micrometer. Next, the connection reliability of the created patchboard was evaluated. In the hot oil examination for 260 \*\* 10 seconds, the increase in connection resistance was not accepted up to 50 cycles, but through hole connection and beer hall connection were understood that it is satisfactory.

[0032] So that only the part used as a circuit may be removed using MCL-E-67 (the Hitachi Chemical Co., Ltd. make, trade name) which is a glass-epoxy-resin double-sided copper foil tension laminate sheet (example 6 insulating-layer 0.2 mm in thickness, and double-sided copper foil 18 micrometers in thickness), Resist was exposed and developed, was etched and circuit formation of the lower layer wiring was carried out. The wiring circuit made the usual wiring section except a through hole land, power supply wiring, etc. the line width of 0.1 mm, and the conductor shape of a beer hall terminal area is 0.1 mm in width, and 1.0 mm in length, and was made into the structure at which it turns right-angled in the design position center section of the beer hall. Next, heat-and-pressure lamination adhesion of the insulating layer material MCF3000E (the Hitachi Chemical Co., Ltd. make, trade name) which united the unhardened insulating material (50 micrometers) and copper foil (18 micrometers) which made a 0.3-mm hole with the drill with the portion which serves as a beer hall beforehand, and was made into the sheet shaped on both the surface was carried out with a press. As a subsidiary material for a press, what inserted the semi-gross density polyethylene film (100 micrometers) into two TEDORA films (the Du Pont make, trade name) was laid in the substrate face, and it had further a panel and composition (both sides) which carried cushion paper in order. Next, after it formed a 0.3-mm through hole in the substrate with the drill and alkali permanganic acid performed desmearing processing, 15 micrometers of thickness attachment radio solution copper plating were formed. Next, resist was provided and developed [ exposed and ], was etched into the substrate face, the outer layer circuit was formed, and four layer wiring boards were created so that only the part used as a circuit might be removed. The circuit position gap of the upper layer of these four layer wiring boards and a lower layer is an average of \*\*36 micrometers, and 3sigma showed \*\*16micrometer. Next, the connection reliability of the created patchboard was evaluated. In the hot oil examination for 260 \*\* 10 seconds, the increase in connection resistance was not accepted up to 50 cycles, but through hole connection and beer hall connection were understood that it is satisfactory.



[0033] So that only the part used as a circuit may be removed using MCL-E-67 (the Hitachi Chemical Co., Ltd. make, trade name) which is a glass-epoxy-resin double-sided copper foil tension laminate sheet (example 7 insulating-layer 0.2 mm in thickness, and double-sided copper foil 18 micrometers in thickness), Resist was exposed and developed, was etched and circuit formation of the lower layer wiring was carried out. The wiring circuit made the usual wiring section except a through hole land, power supply wiring, etc. the line width of 0.1 mm, and the conductor shape of a beer hall terminal area is 0.1 mm in width, and 1.0 mm in length, and was made into the structure at which it turns to crank form so that it may become 0.2 mm in width in the design position center section of the beer hall. Next, heat-and-pressure lamination adhesion of the insulating layer material MCF3000E (the Hitachi Chemical Co., Ltd. make, trade name) which united the unhardened insulating material (50 micrometers) and copper foil (18 micrometers) which made a 0.3-mm hole with the drill with the portion which serves as a beer hall beforehand, and was made into the sheet shaped on both the surface was carried out with a press. As a subsidiary material for a press, what inserted the semi-gross density polyethylene film (100 micrometers) into two TEDORA films (the Du Pont make, trade name) was laid in the substrate face, and it had further a panel and composition (both sides) which carried cushion paper in order. Next, after it formed a 0.3-mm through hole in the substrate with the drill and alkali permanganic acid performed desmearing processing, 15 micrometers of thickness attachment radio solution copper plating were formed. Next, resist was provided and developed [ exposed and ], was etched into the substrate face, the outer layer circuit was formed, and four layer wiring boards were created so that only the part used as a circuit might be removed. The circuit position gap of the upper layer of these four layer wiring boards and a lower layer is an average of  $\approx 36$  micrometers, and 3sigma showed  $\approx 15$  micrometer. Next, the connection reliability of the created patchboard was evaluated. In the hot oil examination for 260  $\times$  10 seconds, the increase in connection resistance was not accepted up to 50 cycles, but through hole connection and beer hall connection were understood that it is satisfactory.

[0034] So that only the part used as a circuit may be removed using MCL-E-67 (the Hitachi Chemical Co., Ltd. make, trade name) which is a glass-epoxy-resin double-sided copper foil tension laminate sheet (example 8 insulating-layer 0.2 mm in thickness, and double-sided copper foil 18 micrometers in thickness), Resist was exposed and developed, was etched and circuit formation of the lower layer wiring was carried out. The wiring circuit made the usual wiring section except a through hole land, power supply wiring, etc. the line width of 0.1 mm, and conductor shape of the beer hall terminal area was carried out 0.1 mm in width, and used the design center of the beer hall as the termination. The conductor by which a position gap of a beer hall adjoins a beer hall since Example 2 showed that it was  $\approx 50$  micrometers or less made the gap with a beer hall terminal area conductor 0.3 mm of one side. Next, heat-and-pressure lamination adhesion of the insulating layer material MCF3000E (the Hitachi Chemical Co., Ltd. make, trade name) which united the unhardened insulating material (50 micrometers) and copper foil (18 micrometers) which made a 0.3-mm hole with the drill with the portion which serves as a beer hall beforehand, and was made into the sheet shaped on both the surface was carried out with a press. As a subsidiary material for a press, what inserted the semi-gross density polyethylene film (100 micrometers) into two TEDORA films (the Du Pont make, trade name) was laid in the substrate face, and it had further a panel and composition (both sides) which carried cushion paper in order. Next, after it formed a 0.3-mm through hole in the substrate with the drill and alkali permanganic acid performed desmearing processing, 15 micrometers of thickness attachment radio solution copper plating were formed. Next, resist was provided and developed [ exposed and ], was etched into the substrate face, the outer layer circuit was formed, and four layer wiring boards were created so that only the part used as a circuit might be removed. The circuit position gap of the upper layer of these four layer wiring boards and a lower layer is an average of  $\approx 34$  micrometers, and 3sigma showed  $\approx 15$  micrometer. Next, the insulating property of the created patchboard was evaluated. The insulation of the beer hall 1 hour after boiling and a contiguity lower layer conductor showed the 11th power of ten in [ of 500V impression ] 1 minute, and it turned out that it is satisfactory.

[0035]

[Effect of the Invention]As stated above, the multilayer interconnection board which has the beer hall connection with high wiring density is obtained by this invention.

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-288657

(43)公開日 平成8年(1996)11月1日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K 3/46		6921-4E	H 0 5 K 3/46	N
1/11		6921-4E	1/11	H

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21)出願番号	特願平7-92514	(71)出願人	000004455 日立化成工業株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号
(22)出願日	平成7年(1995)4月18日	(72)発明者	▲つる▼ 義之 茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成 工業株式会社下館研究所内
		(72)発明者	中祖 昭士 茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成 工業株式会社下館研究所内
		(72)発明者	荻野 晴夫 茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成 工業株式会社下館工場内
		(74)代理人	弁理士 若林 邦彦

(54)【発明の名称】 多層配線板

(57)【要約】

【目的】 ピアホール接続部の占有面積を小さくし、配線の高密度化を達成できる多層配線板を提供すること。

【構成】 本発明の多層配線板は、下層配線層上に絶縁層を有し、当該絶縁層に設けたピアホールに形成した導体層により層間接続する多層配線板において、ピアホール接続部の下層導体形状がピアホール径より小さいこと。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】下層配線層上に絶縁層を有し、当該絶縁層に設けたビアホール内壁に形成された導体層により層間接続する多層配線板において、ビアホール接続部の下層導体形状が、ビアホール径より小さいことを特徴とする多層配線板。

【請求項2】ビアホール接続部の下層導体形状が、ビアホール径より幅が小さい線状体、屈曲した線状体もしくはビアホール部で終端する線状体であることを特徴とする請求項1に記載の多層配線板。

【請求項3】ビアホール接続部の下層導体形状が、ビアホール径より幅が小さく、一般的な配線の幅のままであることを特徴とする請求項1または2に記載の多層配線板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電気・電子機器の部品搭載用及び半導体チップ搭載用に用いられる多層配線板及びその層間接続構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】多層配線板は、配線の高密度化に伴って、ある層の配線と他の層の配線との電氣的接続に使用される導通穴の数が増加する。従来、導通穴は多層化積層後、貫通穴をあけ、その貫通穴内壁をめっきすることによって作られている。この場合、層間の接続と無関係な層では貫通穴部分を避けて配線を形成しなくてはならない。従って、貫通穴による層間接続法は配線の高密度化の障害になっている。

【0003】そこで、多層配線板を製造するときに、配線板全体を貫通する穴のみを用いるのではなく、隣合った層あるいは任意の層間を接続する方法が開発されてきた。この方法には、絶縁層の形成の仕方によって基本的に3通りの方法がある。

【0004】第1の方法は、スルーホール接続と回路形成を行った両面配線板もしくは多層配線板を構成要素として多層積層し、スルーホール接続、回路形成により多層配線板を製造する方法である。構成要素の基板に形成されたスルーホールがビアホールの役割を果たしている。

【0005】第2方法は、下層配線層上に絶縁層もしくは絶縁層と導体層を形成し、当該絶縁層もしくは絶縁層と上層導体層とに、感光性絶縁層ならば露光／現像により、一般的な絶縁材料と導体層ならば化学的エッチング法によりビアホールを形成した後、めっき及びもしくは導体インク／ペーストにより電氣的接続を行い回路を形成する方法である。必要ならばこれを繰り返すことによってより多層の配線板が製造される。

【0006】第3の方法は、未硬化の絶縁層と銅箔等の導体層を一体化したシートを、予め穴を形成した後下層配線層上に積層してビアホールを形成し、めっき及び

もしくは導体インク／ペーストにより電氣的接続を行い回路を形成する方法である。必要ならばこれを繰り返すことによってより多層の配線板が製造される。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】前述の従来技術のうち、第1の方法の課題は、ビアホールを従来のスルーホール形成技術により形成しているため、ビアホールの穴径とランド径を小さくすることが困難で、ビアホールの占有面積が大きいことである。このことは、配線をいくらか微細化しても、接続のためのビアホールを形成するための場所がないという、いわゆるホールネックという状態になり、高密度化が進まない。逆に、ビアホールを高密度に形成すると、配線が通過するための場所がないという、いわゆるチャネルネックという状態になり、やはり高密度化が進まない。また、ビアホールを高密度にした場合は、一般的なガラス繊維を強化材とする積層板では、ガラス繊維と樹脂との界面に発生する金属マイグレーションによる絶縁劣化が発生し易くなるという問題もある。

【0008】第2方法の課題は、まず、絶縁層材料における課題である。絶縁特性、導体接着力などを維持しながら、小径のビアホールを形成できる材料とプロセスがまだ満足できるレベルにはないことである。次の課題は、ビアホール接続部の大きさである。接続に必要なランドの大きさは、上下層間の位置ずれを許容しなければならないのでビアホールの径よりかなり大きいため、ビアホールの径を小さくしても、苦勞した割には第1の方法と同様に高密度化が進まない。

【0009】第3の方法の課題は、やはり第2の方法の2番目の課題と同じで、ビアホール接続部全体の占有面積が小さくならないので、なかなか高密度化が進まないことである。

【0010】本発明は、ビアホール接続部の占有面積を小さくし、配線の高密度化を達成できる多層配線板を提供することを目的とするものである。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の多層配線板は、下層配線層上に絶縁層を有し、当該絶縁層に設けたビアホールに形成した導体層により層間接続する多層配線板において、ビアホール接続部の下層導体形状がビアホール径より小さいことを特徴とする。

【0012】このビアホール接続部の下層導体形状は、ビアホール径より幅が小さい線状体、屈曲した線状体もしくはビアホール部で終端する線状体であることが好ましい。

【0013】また、このビアホール接続部の下層導体形状は、ビアホール径より幅が小さく、一般的な配線板の幅のままであることが更に好ましい。

【0014】ビアホール接続部の下層導体は、設計上意図した形状全部が露出する必要はないが、電氣的あるい

は接続信頼性的に他の部分と同等となるように露出、言い換えれば接続面積を確保した方が好ましい。この値は、ライン幅、穴径、絶縁層厚さ、絶縁層の物理特性など構造により個別に求められるべきである。

【0015】本発明によるビアホール接続構造の具体的作成方法を以下に示す。下層配線形成のための基板には、両面銅張積層板もしくは少なくとも一面の最外層に配線が形成されていない多層配線板が使用できる。スルーホール、ビアホールあるいはインタースティシャルビアホールの存否は必ずしも問わないが、絶縁層形成のためには穴が樹脂あるいは導電インク／ペーストで埋められている方が好ましい。

【0016】下層配線の形成は、サブトラクト法、セミアディティブ法、アディティブ法、回路パターン転写法などの方法が使用可能であり、これらの方法に極薄銅箔を組み合わせた方法など、一般的に知られているどのような方法でもよい。

【0017】絶縁層とビアホールの形成方法を以下に示す。液状感光性絶縁材料であるならば、カーテンコート、印刷などの方法により塗布、乾燥を行うことにより絶縁層が得られ、ビアホールパターンの露光及び現像をすることにより、ビアホールを形成できる。

【0018】ドライフィルム状の感光性絶縁材料であるならば、ホットロールラミネートもしくは真空ホットロールラミネートにより絶縁層が得られ、ビアホールパターンの露光及び現像をすることによりビアホールを形成できる。

【0019】シート状の未硬化絶縁材料は、上層配線導体となる銅箔と共に積層接着することにより絶縁層を形成できる。また、下層配線基板あるいは銅箔に、一旦仮に張り付けあるいは積層したのちに、一体化積層することもできる。ビアホールの形成は、レーザーによる穴あけが使用できる。また、サブトラクティブ法によるビアホール部の銅箔の除去あるいはドリルの止め穴加工による銅箔の除去と、引き続き行われる化学的エッチング法もしくはレーザーによる絶縁層の除去によってもビアホールが形成できる。

【0020】化学的エッチング法としては、絶縁層の溶剤による溶解除去、強酸性液体による溶解除去もしくはこれらの組み合わせが使用できる。化学的エッチング用材料は、使用する材料系に合わせて選定されるべきであり、また、下層配線基板に対する作用が少ないものが好ましい。

【0021】シート状の未硬化絶縁材料の他の使用方法としては、硬化済の絶縁シートと組み合わせることで絶縁層を形成する方法がある。ビアホールの形成はレーザーが使用できる。また、予め穴を形成した硬化済絶縁シートと組み合わせることにより、硬化済絶縁シートをレジスト材料として化学的エッチングによりビアホールを形成することもできる。

【0022】未硬化絶縁材料と銅箔等の導体層を一体化してシート状にした絶縁層材料は、下層配線基板上に積層接着することにより絶縁層を形成できる。ビアホールの形成は、銅箔と組み合わせたシート状の未硬化絶縁材料の場合と同様に行うことができる。また、未硬化絶縁材料が積層接着時の成形性と低樹脂流れ性を両立させられる材料である場合、銅箔と一体化した絶縁層材料に予めドリル、レーザー、パンチ等の手段によって穴を形成しておいたものを積層することによってもビアホールを形成できる。この場合、積層時に、予めあけておいた穴に流動充填し、穴内への未硬化樹脂の流入を抑制する作用を持つ副資材を外層銅箔側に配置して積層することにより、ビアホール形成を確実にすることが更に好ましい。

【0023】本発明のビアホール構造を形成するために使用する材料を以下に示す。液状感光性絶縁材料としては、プロビマー52（チバガイギー社製、商品名）、PSR4000（太陽インキ株式会社製、商品名）などの感光性液状ソルダーレジストが使用できる。ドライフィルム状の感光性絶縁材料としては、フォテックSR3000G（日立化成工業株式会社製、商品名）が使用できる。シート状の未硬化絶縁材料としては、AS2250、AS3000（共に、日立化成工業株式会社製、商品名）が使用できる。

【0024】硬化済絶縁シートとしては、ポリイミドフィルムが使用できる。未硬化絶縁材料と銅箔等の導体層を一体化してシート状にした絶縁層材料としては、MCF3000E（日立化成工業株式会社製、商品名）が使用できる。穴内への未硬化樹脂の流入を抑制する作用を持つ副資材としては、50 $\mu$ m～300 $\mu$ mの厚さのポリエチレンフィルム、ポリプロピレンフィルム、離形性フィルムの間にポリオレフィンフィルムをサンドイッチしたフィルム、離形性フィルムとポリオレフィンフィルムを張り合わせたフィルムなどが使用できる。

【0025】本発明のビアホール構造を形成するための電気的接続方法を以下に示す。無電解めっき、無電解めっきと電解めっきの組み合わせ、無電解めっき工程のない直接電解めっきなど、一般的に知られているめっき法が使用できる。銀ペースト、銅ペースト、銅粒子を銀で被覆した粒子を用いた導体ペーストなどが使用できるが、高密度接続を達成するためには、イオンマイグレーションを抑制できる導体ペーストが好ましい。真空蒸着、スパッタリングなどの金属堆積手段も使用可能である。これらとめっきあるいは導体ペーストを組み合わせることも可能である。

【0026】

【作用】本発明は、ビアホール接続部の下層導体形状がビアホール径よりも小さいので、従来の接続ランドを用いた接続構造よりも占有面積が小さくなり、下層配線における配線密度を絶縁信頼性を損なわずに向上させるこ

とが可能である。また、接続部の導体形状を通常の配線と異なった形状にする必要がないため、配線設計データが少なくすみ、設計時間が短縮される効果もある。更に、ビアホール接続部の下層導体形状がビアホール径よりも小さいことにより、絶縁層表面の凹凸が小さくなる、即ち、微細配線形成に有利となる効果がある。

【0027】

【実施例】

#### 実施例1

絶縁層厚さ0.2mm、両面の銅箔厚さ18 $\mu$ mのガラスエポキシ樹脂両面銅箔張積層板であるMCL-E-67（日立化成工業株式会社製、商品名）を用い、回路とならない箇所のみを除去するように、レジストを露光・現像し、エッチングして下層配線を回路形成した。配線回路は、スルーホールランドや電源配線などを除く通常の配線部を線幅0.1mmとし、ビアホール接続部の導体形状は幅0.2mm、長さ0.4mmの長方形とした。次に、その両表面に、予めビアホールとなる部分にドリルで0.3mmの穴をあけておいた未硬化絶縁材料（50 $\mu$ m）と銅箔（18 $\mu$ m）を一体化してシート状にした絶縁層材料MCF3000E（日立化成工業株式会社製、商品名）をプレスで熱圧積層接着した。プレス用の副資材として、テドラーフィルム（デュボン社製、商品名）2枚に中密度ポリエチレンフィルム（100 $\mu$ m）を挟んだものを基板表面に載置し、更に鏡板とクッション紙を順に載せた構成（両面）とした。次に、基板に0.3mmのスルーホールをドリルで形成し、アルカリ過マンガン酸によりスミア除去処理を行った後、厚付け無電解銅めっきを15 $\mu$ m形成した。次に、回路とならない箇所のみを除去するように基板表面にレジストを設け、露光・現像し、エッチングして外層回路を形成し4層配線板を作成した。この4層配線板の上層と下層の回路位置ずれは平均 $\pm 30\mu$ mであり、3 $\sigma$ は $\pm 17\mu$ mを示した。次に、作成した配線板の接続信頼性を評価した。260℃10秒のホットオイル試験では、スルーホール接続、ビアホール接続共50サイクルまで接続抵抗の増加が認められず、問題ないことが分かった。

#### 【0028】実施例2

絶縁層厚さ0.2mm、両面の銅箔厚さ18 $\mu$ mのガラスエポキシ樹脂両面銅箔張積層板であるMCL-E-67（日立化成工業株式会社製、商品名）を用い、回路とならない箇所のみを除去するように、レジストを露光・現像し、エッチングして下層配線を回路形成した。配線回路は、スルーホールランドや電源配線などを除く通常の配線部を線幅0.1mmとし、ビアホール接続部の導体形状は幅0.1mm、長さ0.4mmの長方形とし、中央部に直角に交差する幅0.1mm、長さ0.2mmの導体を設けた。次に、その両表面に、予めビアホールとなる部分にドリルで0.3mmの穴をあけておいた未硬化絶縁材料（50 $\mu$ m）と銅箔（18 $\mu$ m）を一体化

してシート状にした絶縁層材料MCF3000E（日立化成工業株式会社製、商品名）をプレスで熱圧積層接着した。プレス用の副資材として、テドラーフィルム（デュボン社製、商品名）2枚に中密度ポリエチレンフィルム（100 $\mu$ m）を挟んだものを基板表面に載置し、更に鏡板とクッション紙を順に載せた構成（両面）とした。次に、基板に0.3mmのスルーホールをドリルで形成し、アルカリ過マンガン酸によりスミア除去処理を行った後、厚付け無電解銅めっきを15 $\mu$ m形成した。次に、回路とならない箇所のみを除去するように基板表面にレジストを設け、露光・現像し、エッチングして外層回路を形成し4層配線板を作成した。この4層配線板の上層と下層の回路位置ずれは平均 $\pm 34\mu$ mであり、3 $\sigma$ は $\pm 15\mu$ mを示した。次に、作成した配線板の接続信頼性を評価した。260℃10秒のホットオイル試験では、スルーホール接続、ビアホール接続共50サイクルまで接続抵抗の増加が認められず、問題ないことが分かった。

#### 【0029】実施例3

絶縁層厚さ0.2mm、両面の銅箔厚さ18 $\mu$ mのガラスエポキシ樹脂両面銅箔張積層板であるMCL-E-67（日立化成工業株式会社製、商品名）を用い、回路とならない箇所のみを除去するように、レジストを露光・現像し、エッチングして下層配線を回路形成した。配線回路は、スルーホールランドや電源配線などを除く通常の配線部を線幅0.1mmとし、ビアホール接続部の導体形状も幅0.1mmし、ビアホールの設計位置中央部で終端するように設計した。次に、その両表面に、予めビアホールとなる部分にドリルで0.3mmの穴をあけておいた未硬化絶縁材料（50 $\mu$ m）と銅箔（18 $\mu$ m）を一体化してシート状にした絶縁層材料MCF3000E（日立化成工業株式会社製、商品名）をプレスで熱圧積層接着した。プレス用の副資材として、オピュランフィルム（三井石油化学株式会社製、商品名）2枚にポリオレフィンフィルムを挟んだものを基板表面に載置し、更に鏡板とクッション紙を順に載せた構成（両面）とした。次に、基板に0.3mmのスルーホールをドリルで形成し、アルカリ過マンガン酸によりスミア除去処理を行った後、厚付け無電解銅めっきを15 $\mu$ m形成した。次に、回路とならない箇所のみを除去するように基板表面にレジストを設け、露光・現像し、エッチングして外層回路を形成し4層配線板を作成した。この4層配線板の上層と下層の回路位置ずれは平均 $\pm 27\mu$ mであり、3 $\sigma$ は $\pm 13\mu$ mを示した。次に、作成した配線板の接続信頼性を評価した。260℃10秒のホットオイル試験では、スルーホール接続、ビアホール接続共50サイクルまで接続抵抗の増加が認められず、問題ないことが分かった。

#### 【0030】実施例4

絶縁層厚さ0.2mm、両面の銅箔厚さ12 $\mu$ mのガラ

スポリイミド樹脂両面銅箔張積層板であるMCL-I-671（日立化成工業株式会社製、商品名）を用い、回路とならない箇所のみを除去するように、レジストを露光・現像し、エッチングして下層配線を回路形成した。配線回路は、スルーホールランドや電源配線などを除く通常の配線部を線幅0.08mmとし、ビアホール接続部の導体形状も幅0.08mmし、ビアホールの設計位置中央部で終端するように設計した。次に、絶縁層の厚さが0.1mm、銅箔の厚さが18 $\mu$ mの片面銅箔張積層板であるMCL-I-671（日立化成工業株式会社製、商品名）の樹脂面側に、未硬化の絶縁樹脂材料フィルムAS2250（日立化成工業株式会社製、商品名）を150℃のホットロールラミネータにより仮張りしたシート状材料を作成した。次に予めビアホールとなる部分にドリルで0.3mmの穴をあけておいたシート状材料（168 $\mu$ m）をプレスで熱圧積層接着した。プレス用の副資材として、オピュランフィルム（三井石油化学株式会社製、商品名）2枚にポリオレフィンフィルムを挟んだものを基板表面に載置し、更に鏡板とクッション紙を順に載せた構成（両面）とした。次に、基板に0.3mmのスルーホールをドリルで形成し、アルカリ過マンガン酸によりスミア除去処理を行った後、厚付け無電解銅めっきを15 $\mu$ m形成した。次に、回路とならない箇所のみを除去するように基板表面にレジストを設け、露光・現像し、エッチングして外層回路を形成し4層配線板を作成した。この4層配線板の上層と下層の回路位置ずれは平均 $\pm 2.3\mu$ mであり、3 $\sigma$ は $\pm 1.7\mu$ mを示した。次に、作成した配線板の接続信頼性を評価した。260℃10秒のホットオイル試験では、スルーホール接続、ビアホール接続共50サイクルまで接続抵抗の増加が認められず、問題ないことが分かった。

#### 【0031】実施例5

絶縁層厚さ0.2mm、両面の銅箔厚さ18 $\mu$ mのガラスエポキシ樹脂両面銅箔張積層板であるMCL-E-67（日立化成工業株式会社製、商品名）を用い、回路とならない箇所のみを除去するように、レジストを露光・現像し、エッチングして下層配線を回路形成した。配線回路は、スルーホールランドや電源配線などを除く通常の配線部を線幅0.1mmとし、ビアホール接続部の導体形状は幅0.1mm、長さ1.0mmとした。次に、その両表面に、予めビアホールとなる部分にドリルで0.3mmの穴をあけておいた未硬化絶縁材料（50 $\mu$ m）と銅箔（18 $\mu$ m）を一体化してシート状にした絶縁層材料MCF3000E（日立化成工業株式会社製、商品名）をプレスで熱圧積層接着した。プレス用の副資材として、テドラーフィルム（デュポン社製、商品名）2枚に中密度ポリエチレンフィルム（100 $\mu$ m）を挟んだものを基板表面に載置し、さらに鏡板とクッション紙を順に載せた構成（両面）とした。次に、基板に0.3mmのスルーホールをドリルで形成し、アルカリ過マ

ンガン酸によりスミア除去処理を行った後、厚付け無電解銅めっきを15 $\mu$ m形成した。次に、回路とならない箇所のみを除去するように基板表面にレジストを設け、露光・現像し、エッチングして外層回路を形成し4層配線板を作成した。この4層配線板の上層と下層の回路位置ずれは平均 $\pm 3.6\mu$ mであり、3 $\sigma$ は $\pm 1.5\mu$ mを示した。次に、作成した配線板の接続信頼性を評価した。260℃10秒のホットオイル試験では、スルーホール接続、ビアホール接続共50サイクルまで接続抵抗の増加が認められず、問題ないことが分かった。

#### 【0032】実施例6

絶縁層厚さ0.2mm、両面の銅箔厚さ18 $\mu$ mのガラスエポキシ樹脂両面銅箔張積層板であるMCL-E-67（日立化成工業株式会社製、商品名）を用い、回路とならない箇所のみを除去するように、レジストを露光・現像し、エッチングして下層配線を回路形成した。配線回路は、スルーホールランドや電源配線などを除く通常の配線部を線幅0.1mmとし、ビアホール接続部の導体形状は幅0.1mm、長さ1.0mmで、ビアホールの設計位置中央部で直角に曲がる構造とした。次に、その両表面に、予めビアホールとなる部分にドリルで0.3mmの穴をあけておいた未硬化絶縁材料（50 $\mu$ m）と銅箔（18 $\mu$ m）を一体化してシート状にした絶縁層材料MCF3000E（日立化成工業株式会社製、商品名）をプレスで熱圧積層接着した。プレス用の副資材として、テドラーフィルム（デュポン社製、商品名）2枚に中密度ポリエチレンフィルム（100 $\mu$ m）を挟んだものを基板表面に載置し、さらに鏡板とクッション紙を順に載せた構成（両面）とした。次に、基板に0.3mmのスルーホールをドリルで形成し、アルカリ過マンガン酸によりスミア除去処理を行った後、厚付け無電解銅めっきを15 $\mu$ m形成した。次に、回路とならない箇所のみを除去するように基板表面にレジストを設け、露光・現像し、エッチングして外層回路を形成し4層配線板を作成した。この4層配線板の上層と下層の回路位置ずれは平均 $\pm 3.6\mu$ mであり、3 $\sigma$ は $\pm 1.6\mu$ mを示した。次に、作成した配線板の接続信頼性を評価した。260℃10秒のホットオイル試験では、スルーホール接続、ビアホール接続共50サイクルまで接続抵抗の増加が認められず、問題ないことが分かった。

#### 【0033】実施例7

絶縁層厚さ0.2mm、両面の銅箔厚さ18 $\mu$ mのガラスエポキシ樹脂両面銅箔張積層板であるMCL-E-67（日立化成工業株式会社製、商品名）を用い、回路とならない箇所のみを除去するように、レジストを露光・現像し、エッチングして下層配線を回路形成した。配線回路は、スルーホールランドや電源配線などを除く通常の配線部を線幅0.1mmとし、ビアホール接続部の導体形状は幅0.1mm、長さ1.0mmで、ビアホールの設計位置中央部で幅0.2mmとなるようにクランク

状に曲がる構造とした。次に、その両表面に、予めビアホールとなる部分にドリルで0.3mmの穴をあけておいた未硬化絶縁材料(50 $\mu$ m)と銅箔(18 $\mu$ m)を一体化してシート状にした絶縁層材料MCF3000E(日立化成工業株式会社製、商品名)をプレスで熱圧積層接着した。プレス用の副資材として、テドラーフィルム(デュボン社製、商品名)2枚に中密度ポリエチレンフィルム(100 $\mu$ m)を挟んだものを基板表面に載置し、さらに鏡板とクッション紙を順に載せた構成(両面)とした。次に、基板に0.3mmのスルーホールをドリルで形成し、アルカリ過マンガン酸によりスミア除去処理を行った後、厚付け無電解銅めっきを15 $\mu$ m形成した。次に、回路とならない箇所のみを除去するように基板表面にレジストを設け、露光・現像し、エッチングして外層回路を形成し4層配線板を作成した。この4層配線板の上層と下層の回路位置ずれは平均 $\pm 36\mu$ mであり、3 $\sigma$ は $\pm 15\mu$ mを示した。次に、作成した配線板の接続信頼性を評価した。260℃10秒のホットオイル試験では、スルーホール接続、ビアホール接続共50サイクルまで接続抵抗の増加が認められず、問題ないことが分かった。

#### 【0034】実施例8

絶縁層厚さ0.2mm、両面の銅箔厚さ18 $\mu$ mのガラスエポキシ樹脂両面銅箔張積層板であるMCL-E-67(日立化成工業株式会社製、商品名)を用い、回路とならない箇所のみを除去するように、レジストを露光・現像し、エッチングして下層配線を回路形成した。配線回路は、スルーホールランドや電源配線などを除く通常の配線部を線幅0.1mmとし、ビアホール接続部の導

体形状は幅0.1mmし、ビアホールの設計上の中央を終端とした。ビアホールの位置ずれは、実施例2より $\pm 50\mu$ m以下であることが分かったので、ビアホールに隣接する導体は、ビアホール接続部導体との間隙を片側0.3mmとした。次に、その両表面に、予めビアホールとなる部分にドリルで0.3mmの穴をあけておいた未硬化絶縁材料(50 $\mu$ m)と銅箔(18 $\mu$ m)を一体化してシート状にした絶縁層材料MCF3000E(日立化成工業株式会社製、商品名)をプレスで熱圧積層接着した。プレス用の副資材として、テドラーフィルム(デュボン社製、商品名)2枚に中密度ポリエチレンフィルム(100 $\mu$ m)を挟んだものを基板表面に載置し、さらに鏡板とクッション紙を順に載せた構成(両面)とした。次に、基板に0.3mmのスルーホールをドリルで形成し、アルカリ過マンガン酸によりスミア除去処理を行った後、厚付け無電解銅めっきを15 $\mu$ m形成した。次に、回路とならない箇所のみを除去するように基板表面にレジストを設け、露光・現像し、エッチングして外層回路を形成し4層配線板を作成した。この4層配線板の上層と下層の回路位置ずれは平均 $\pm 34\mu$ mであり、3 $\sigma$ は $\pm 15\mu$ mを示した。次に、作成した配線板の絶縁特性を評価した。煮沸1時間後のビアホールと隣接下層導体との絶縁性は、500V印加1分後で10の11乗を示し、問題ないことが分かった。

#### 【0035】

【発明の効果】以上に述べたように、本発明により、配線密度の高いビアホール接続を有する多層配線板が得られる。



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-314865

(43)Date of publication of application : 08.11.1994

(51)Int.Cl.

H05K 1/11

H05K 3/46

(21)Application number : 05-127901

(71)Applicant : TOPPAN PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 30.04.1993

(72)Inventor : OFUSA TOSHIO  
TSUKAMOTO TAKETO  
OKANO TATSUHIRO  
TOKI SOTARO

## (54) PRINTED WIRING BOARD

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a printed wiring board with increased wiring density by forming small-diameter via holes.

CONSTITUTION: A printed wiring board 1 has a wiring pattern 2 on the first layer and a wiring pattern 3 on the second layer and these layers are electrically connected by via holes 4. The via hole is made in such shape that the length of the circumference of its top is longer than that of the minimum circle surrounding its top.

